

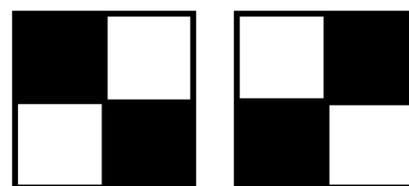
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2016/2017 уч. г.  
Номинация «Робототехника»  
Школьный этап  
7–8 класс  
Теоретический тур

**Справка.** QR – код «QR – quick response – быстрый отклик» — это двухмерный штрихкод (бар – код), предоставляющий информацию для быстрого ее распознавания с помощью камеры на мобильном телефоне.

При помощи QR – кода можно закодировать любую информацию, например: текст, номер телефона, ссылку на сайт или визитную карточку.



**Задача 1. (15 баллов)** Робот – кладовщик распознает товар на складе при помощи QR – кода. Какое количество разноименного товара сможет распознать робот, если матрица QR кода имеет размер 2×2? (Ориентация кода в пространстве однозначно не определяется).

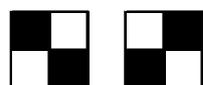
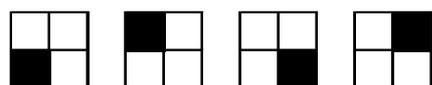


*Пример вариантов QR-кода, которые распознаются как одинаковые*

**Ответ: 6**

**Решение**

Так как ориентация не определена, то робот сможет различить только следующие варианты кодов:

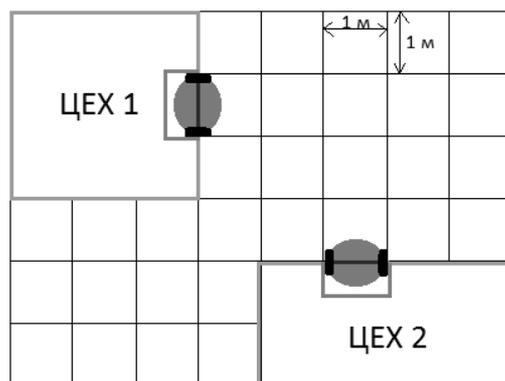


Варианты кодов в каждой строке будут восприниматься роботом как одинаковые:

**Критерии проверки**

- правильный ответ (приведены логические рассуждения или дан перебор всех вариантов) – 15 баллов
- описана логика перебора, но дан не верный ответ (учтены не все варианты) – 10 баллов
- приведены несколько вариантов, но ответ не верен – 5 баллов

**Задача 2. (20 баллов)** На современной фабрике по производству конфет все процессы автоматизированы. В технологической цепочке необходимо перемещать груз из одного цеха в другой, которые располагаются в соответствии с планом. Для выполнения этой задачи инженеру необходимо настроить колесного робота с одним двигателем, при этом скорость вращения вала двигателя составляет 2 оборота в секунду, колёсная база (расстояние между колесами) составляет 1 м, а в комплект робота входят съёмные колеса разного диаметра ( $d_1=50$  см,



$d_2=40$  см,  $d_3=30$  см,  $d_4=20$  см,  $d_5=15$  см). Какие колёса необходимо выбрать инженеру для корректного выполнения роботом данной операции? По какой траектории при этом будет двигаться робот?

(Число  $\pi$  для вычислений принять равным 3,14).

**Ответ:**  $d_3=30$  см,  $d_4=20$  см, окружность радиуса 2,5 м

### Решение

Так как двигатель один, а роботу нужно переместиться не по прямой, необходимо использовать колеса разного диаметра. Исходя из схемы расположения цехов, начальная и конечная точки положения робота располагаются на окружности радиуса  $R=2,5$  м. Следовательно нужно подобрать параметры робота, чтобы он двигался по окружности радиуса  $R=2,5$  м.

Правое колесо движется по окружности  $R_1=R+0,5 \times l$ , где  $l$  – расстояние между колёсами.

Левое колесо движется по окружности  $R_2=R-0,5 \times l$

Путь, который они преодолеют составит:

$$S_1 = \omega \times 2\pi r_1 \times t = 2\pi R_1 / 4$$

$$S_2 = \omega \times 2\pi r_2 \times t = 2\pi R_2 / 4$$

$$2 \times r_1 \times t = R_1 / 4$$

$$2 \times r_2 \times t = R_2 / 4$$

$$r_1 = R_1 / (8 \times t)$$

$$r_2 = R_2 / (8 \times t)$$

$$r_1 / r_2 = R_1 / R_2 = 2,5 + 0,5 / 2,5 - 0,5 = 3/2$$

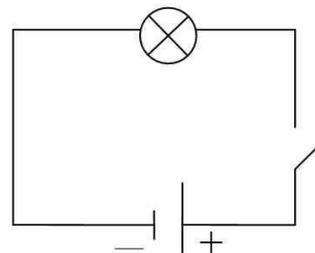
Соотношение диаметров правого и левого колес составляет  $3/2$ , этому соответствуют варианты колес 30/20 см.

### Критерии проверки

- правильный ответ (приведено решение) – 20 баллов
- ход решения верный, но допущена арифметическая ошибка – 15 баллов
- диаметры колёс подобраны неправильно, но верно указана траектория и её параметры – 10 баллов
- дан верный ответ, без решения – 5 баллов

**Задача 3. (15 баллов)** В работе-сортировщике 2 камеры: как только одна из камер заполняется - замыкается микропереключатель (кнопка), при этом зажигается лампочка и включается двигатель, который открывает заслонку и освобождает камеру. Начертите принципиальную электрическую схему, которая позволяет реализовать данный алгоритм работы робота. В системе используется:

- источник питания – 1 шт.,
- лампа – не менее двух шт.,
- двигатель – не менее двух шт.,
- микропереключатель – не менее двух шт.

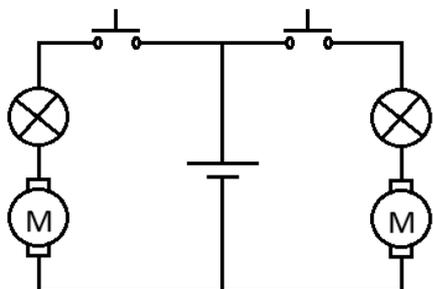


Пример простейшей электрической схемы

### Условное обозначение элементов электрической цепи

источники тока	потребители	управляющие элементы	провода
 гальванический элемент	 лампочка	 кнопка	 соединение проводов
 батарея элементов	 звонок	 ключ	 клеммы
 резистор	 двигатель	 реостат	 пересечение проводов
		 предохранитель	

**Ответ:**



### Критерии проверки

- приведена верная схема – 15 баллов
- приведена неполная схема, или схема, которая содержит ошибки – 5 баллов